



# Introdução à Teoria Musical e à síntese de notas musicais

## Processamento Digital de Sinais





# Sumário

1. Teoria Musical
  - a) Escalas Musicais
  - b) Pauta/Notas/Compassos
2. Piano
3. Descrição de uma composição (notação ABC)
4. Síntese Musical (sinusóides, ADSR)
5. Bibliotecas
6. Bibliografia





# Escalas Musicais

## ■ Escala

- Uma escala musical é uma sequência discreta de sons usados para fazer ou descrever música.

## ■ Um pouco de história

- Escala Pitagórica
- Escala Bem Temperada



# Pauta e Notas

O eixo dos y representa frequência

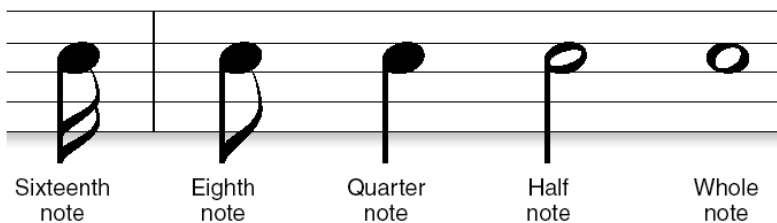
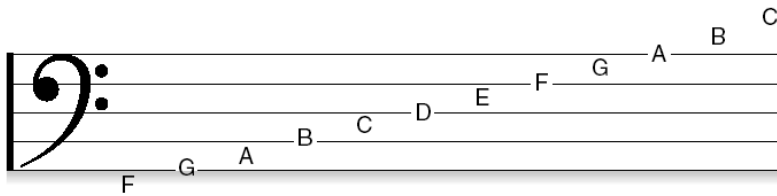
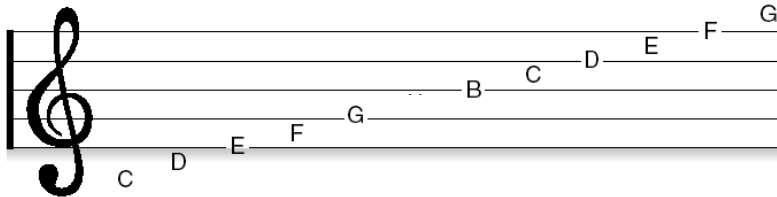


O eixo dos x representa tempo

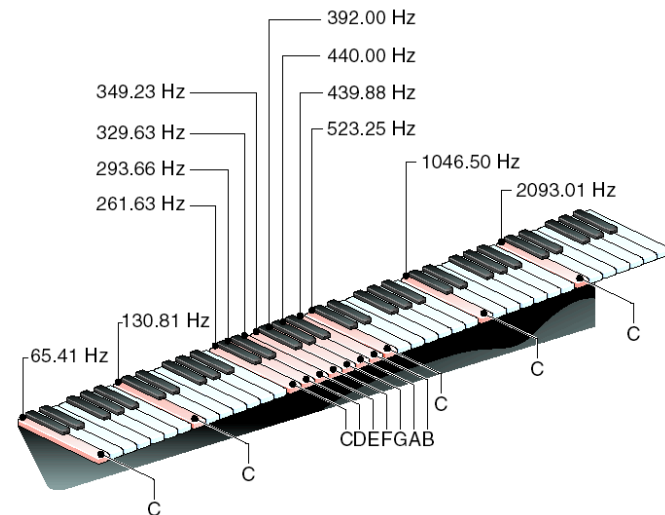
- A cada nota de uma pauta musical corresponde um sinal com uma determinada frequência e duração...



# Ideia chave na leitura de música



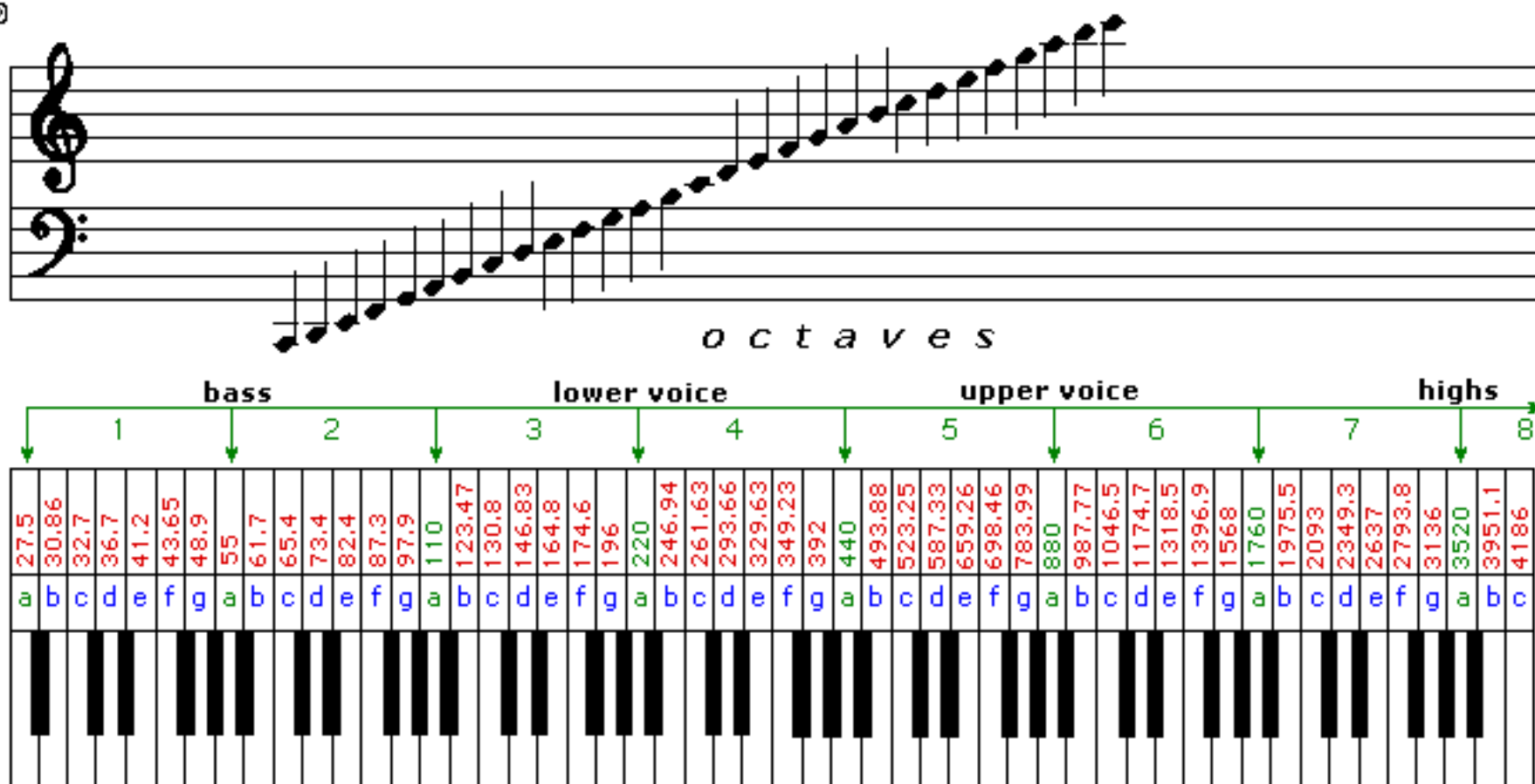
- Quando uma pauta de música está a ser tocada, cada nota é convertida num sinal com uma dada frequência fundamental



- O tipo de nota determina a sua duração

# Pianos

Os pianos têm, normalmente, 7 oitavas e 1/3, correspondente a 88 teclas.



# Pianos

- Regra de geração da frequência da nota em função do número da tecla:

Escala temperada

$$\begin{cases} f_N = r f_{N-1} \\ f_N = 2 f_{N-12} \end{cases} \quad \begin{cases} r = 2^{\frac{1}{12}} \\ f_{N_1} = 2^{\frac{N_1 - N_2}{12}} f_{N_2} \end{cases} \quad \boxed{f_N = 2^{\frac{N-49}{12}} 440}$$

Lá 4ª oitava  $\Leftrightarrow$  Tecla A4  $\Leftrightarrow$  Tecla 49  $\Leftrightarrow$

$$f_{49} = 440 Hz$$



# Descrição de composições

- Sistema baseado em tuplos (nota, duração):
  - ( ('c', 4), ('e', 4), ('g', 4), ('c5', 1) )
- Notação ABC - [Chris Walshaw](#)
- <https://web.archive.org/web/20160323214714/http://trillian.mit.edu/~jc/music/abc/doc/ABCprimer.html>



# Sintese Musical - ADSR

